

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-337216

(43)Date of publication of application : 07.12.2001

(51)Int.Cl.

G02B 5/20
G02F 1/1335
G02F 1/1343
G02F 1/1368
G09F 9/00
G09F 9/30

(21)Application number : 2000-154876

(71)Applicant : TOSHIBA CORP
TOSHIBA ELECTRONIC ENGINEERING CORP

(22)Date of filing : 25.05.2000

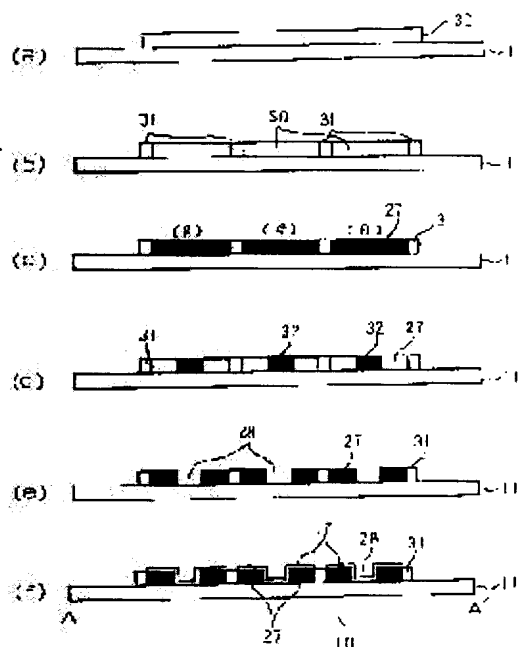
(72)Inventor : UESONO SHIGEHIRO
OMOTO NOBUSHIGE

(54) METHOD FOR MANUFACTURING ARRAY SUBSTRATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a contact hole with good contact characteristics in a color filter layer on an array substrate in a short time and to obtain an array substrate with stable quality at a low cost.

SOLUTION: After a color filter layer 27 is formed by coloring a resin layer 30, the region of the color filter layer 27 except for the contact hole region 32 is exposed to light. The color filter layer 27 is developed to remove the unexposed contact hole region 32 to form the contact hole 28 in the array substrate 10.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-337216

(P2001-337216A)

(43)公開日 平成13年12月7日(2001.12.7)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 H 0 4 8
G 0 2 F 1/1335	5 2 5	G 0 2 F 1/1335	5 2 5 2 H 0 9 1
1/1343		1/1343	2 H 0 9 2
1/1368		G 0 9 F 9/00	3 1 3 5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/00	3 1 3		3 4 6 A 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-154876(P2000-154876)

(22)出願日 平成12年5月25日(2000.5.25)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(71)出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地

(72)発明者 上國 重広

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会

社東芝姫路工場内

(74)代理人 100081732

弁理士 大胡 典夫 (外2名)

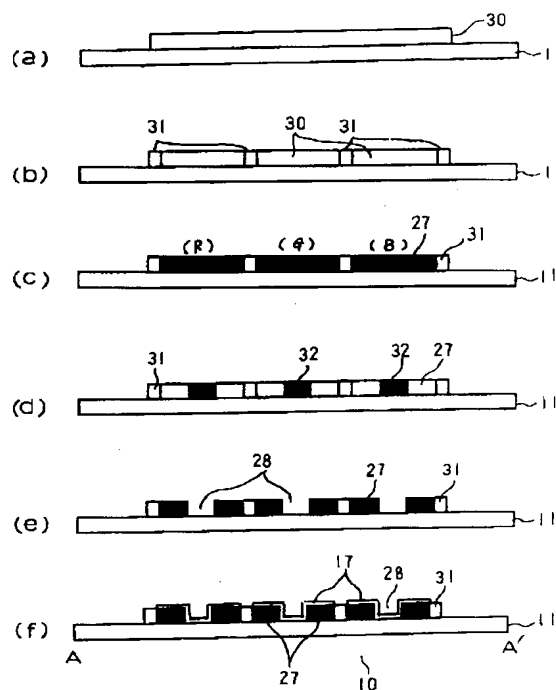
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アレイ基板の製造方法

(57)【要約】

【課題】 アレイ基板上のカラーフィルタ層にコンタクト特性の良いコンタクトホールを短時間で形成し、低価格で安定した品質のアレイ基板を得る。

【解決手段】 樹脂層30を着色してカラーフィルタ層27形成後、カラーフィルタ層27のコンタクトホール領域32を除く領域を露光する。次にカラーフィルタ層27を現像して未露光部のコンタクトホール領域32を除去して、アレイ基板10上にコンタクトホール28を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スイッチング素子を有する絶縁性基板上にエネルギー照射により選択的に撥水性を発現する樹脂層を形成する第1の工程と、前記樹脂層に選択的にエネルギー照射して撥水性部と非撥水性部とを形成する第2の工程と、前記樹脂層の非撥水性部に着色剤を付与して着色層を形成する第3の工程と、前記撥水性部の一部をコンタクトホール領域とするため、このコンタクトホール領域を除いて前記樹脂層にエネルギー照射し、前記コンタクトホール領域の前記樹脂層を除去する第5の工程と、前記コンタクトホールを介して前記スイッチング素子に接続する画素電極をパターン形成する第6の工程とを具備することを特徴とするアレイ基板の製造方法。

【請求項2】 前記樹脂層が感光材を含むネガレジスト系のアクリル系共重合樹脂からなる事を特徴とする請求項1に記載のアレイ基板の製造方法。

【請求項3】 前記第3の工程終了後、熱処理により前記樹脂層を硬化する事を特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載のアレイ基板の製造方法。

【請求項4】 前記第5の工程において、前記エネルギー照射後、現像液により前記樹脂層を現像して、エネルギー照射されない前記コンタクトホール領域の前記樹脂層を除去する事を特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のアレイ基板の製造方法。

【請求項5】 スイッチング素子を有する絶縁性基板上にエネルギー照射により選択的に撥水性を発現する樹脂層を形成する第1の工程と、前記樹脂層に選択的にエネルギー照射して撥水性部と非撥水性部とを形成する第2の工程と、前記樹脂層の非撥水性部に着色剤を付与して着色層を形成する第3の工程と、この第3の工程終了後前記樹脂層を保護用樹脂層で被覆する第7の工程と、前記撥水性部の一部及び前記撥水性部を被覆する前記保護用樹脂層の一部をコンタクトホール領域とするため、このコンタクトホール領域を除いて前記樹脂層及び前記保護用樹脂層にエネルギー照射し、前記コンタクトホール領域の前記樹脂層と前記保護用樹脂層とを除去する第9の工程と、前記コンタクトホールを介して前記スイッチング素子に接続する画素電極をパターン形成する第10の工程とを具備することを特徴とするアレイ基板の製造方法。

【請求項6】 前記樹脂層及び前記保護用樹脂層が感光材を含むネガレジスト系のアクリル系共重合樹脂からなる事を特徴とする請求項5に記載のアレイ基板の製造方法。

【請求項7】 前記第7の工程終了後、熱処理により前記樹脂層及び前記保護用樹脂層を硬化する事を特徴とす

る請求項5又は請求項6のいずれかに記載のアレイ基板の製造方法。

【請求項8】 前記第9の工程において、前記エネルギー照射後、現像液により前記樹脂層及び前記保護用樹脂層を現像して、エネルギー照射されない前記コンタクトホール領域の前記樹脂層と前記保護用樹脂層とを除去する事を特徴とする請求項5乃至請求項7のいずれかに記載のアレイ基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラーフィルタ上方に画素電極を形成してなるアレイ基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、カラーフィルタを用いカラー画像を表示する液晶表示装置の画素の高精細化・高密度化に伴い、開口率の低下を防止するため、マトリクス状の画素電極を有するアレイ基板側にカラーフィルタ層を形成するカラーフィルタオンアレイ方式のアレイ基板が開発されている。

【0003】このカラーフィルタオンアレイ方式のアレイ基板にあっては、従来は、薄膜トランジスタ（以下TFTと略称する。）を有する絶縁性基板上に、R・G・B（赤・緑・青）あるいはY・M・C（イエロー・マゼンタ・シアン）の様な三原色の各色に着色された有機絶縁膜を塗布しフォトリソグラフィ工程によりストライプ状に形成するという操作を各色毎に3回繰り返してカラーフィルタ層を形成していた。そしてカラーフィルタ層にコンタクトホールを形成後、その上層にインジウム錫酸化物（以下ITOと称する。）からなる画素電極をパターン形成して、コンタクトホールを介して画素電極とTFTとを電気的に接続してアレイ基板を形成していた。

【0004】しかしながら上記方法では、カラーフィルタ層形成のために、各色毎にフォトリソグラフィ工程を3回も繰り返さなければならず、製造時間を長く必要とする事から、生産性に劣りコストの上昇を招くという問題を生じていた。

【0005】このため、フォトリソグラフィ工程数を削減するために、アレイ基板上に形成される樹脂層にインクジェット方式により三原色の染料等の着色剤を付与して、樹脂層をストライプ状に着色した後、1回のフォトリソグラフィ工程でドライエッチングを用いてコンタクトホールを形成し、その上にITOからなる画素電極をパターン形成する方法が提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記ドライエッチングによりコンタクトホールを形成すると、コンタクト面に着色部材が残さとして残ったり、あるいは除去された樹脂層の再付着により樹脂層材料である有

機系の絶縁物がコンタクト面に付着するという現象を生じていた。

【0007】そしてこの状態で画素電極をパターン形成した場合、コンタクト抵抗が上昇したり、あるいはコンタクト抵抗が高く無くても信頼性試験を行うと短期間で表示特性が劣化する等コンタクト特性の低下を生じ、信頼性を低下するという問題があった。しかもドライエッチングによるコンタクトホール形成は、エッチング処理時間が長くなり、依然として製造に長時間を要し、コストの低減の妨げになるという問題もあった。

【0008】そこで本発明は上記課題を除去するもので、カラーフィルタ層上のコンタクトホールを長時間を要する事無く効率的にパターン形成し、且つ良好なコンタクト特性を得られ、安価で安定した品質のアレイ基板を実現出来るアレイ基板の製造方法を提供する事を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決する為の手段として、スイッチング素子を有する絶縁性基板上にエネルギー照射により選択的に撥水性を発現する樹脂層を形成する第1の工程と、前記樹脂層に選択的にエネルギー照射して撥水性部と非撥水性部とを形成する第2の工程と、前記樹脂層の非撥水性部に着色剤を付与して着色層を形成する第3の工程と、前記撥水性部の一部をコンタクトホール領域とするため、このコンタクトホール領域を除いて前記樹脂層にエネルギー照射し、前記コンタクトホール領域の前記樹脂層を除去する第5の工程と、前記コンタクトホールを介して前記スイッチング素子に接続する画素電極をパターン形成する第6の工程とを実施するものである。

【0010】又本発明は上記課題を解決する為の手段として、スイッチング素子を有する絶縁性基板上にエネルギー照射により選択的に撥水性を発現する樹脂層を形成する第1の工程と、前記樹脂層に選択的にエネルギー照射して撥水性部と非撥水性部とを形成する第2の工程と、前記樹脂層の非撥水性部に着色剤を付与して着色層を形成する第3の工程と、この第3の工程終了後前記樹脂層を保護用樹脂層で被覆する第7の工程と、前記撥水性部の一部及び前記撥水性部を被覆する前記保護用樹脂層の一部をコンタクトホール領域とするため、このコンタクトホール領域を除いて前記樹脂層及び前記保護用樹脂層にエネルギー照射し、前記コンタクトホール領域の前記樹脂層及び前記保護用樹脂層を除去する第9の工程と、前記コンタクトホールを介して前記スイッチング素子に接続する画素電極をパターン形成する第10の工程とを実施するものである。

【0011】そしてこの様な構成により本発明は、長時間を要するドライエッチングを行う事無く、露光後1回現像操作を行うのみで、容易且つ短時間で確実にカラーフィルタ層にコンタクトホールをパターン形成し、低価

格且つ良好な品質のアレイ基板を得るものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態を図1乃至図4を参照して説明する。図1は、アレイ基板10の一部を示す平面図で有り、図2は図1のX-X'線に沿った断面図である。アレイ基板10のガラス基板11上には複数の走査線12と補助容量線13が配線され、これらと交差するよう複数の信号線14が配線されている。走査線12と信号線14との交差点近傍には、スイッチング素子であるTFT16が設けられ、走査線12及び信号線14に囲まれた領域にマトリクス状に配置されるITOとからなる画素電極17の駆動を行っている。

【0013】TFT16は、走査線12と一体のゲート電極18を有し、ゲート電極18上方にはゲート絶縁膜20を介し、半導体層21が形成されている。半導体層21上には画素電極17に接続されるソース電極22及び信号線14と一体的に形成されるドレイン電極23が設けられている。更に24は、表面保護膜である。

【0014】TFT16及び信号線14の上方には感光材を含むネガレジスト系のアクリル系重合樹脂からなる樹脂層をR・G・B（赤・緑・青）の三原色に着色してなるカラーフィルタ層27が形成され、このカラーフィルタ層27上に形成される画素電極17は、補助容量線13上にてカラーフィルタ層27に形成されたコンタクトホール28を介してTFT16のソース電極22と電氣的に接続するようにパターン形成されている。

【0015】次に図3及び図4を参照してアレイ基板10上にて画素電極17をソース電極22と電氣的に接続するためカラーフィルタ層27に設けられるコンタクトホール28の製造方法について述べる。図4(a)に示すように先ず、ガラス基板11上にTFT（図示せず）を形成後、感光材を含むネガレジスト系のアクリル系重合樹脂からなる樹脂層30をスピコート法により1μmの厚さに塗布して第1の工程を実施する。

【0016】次に図4(b)に示す様に、フォトマスク（図示せず）を用いて信号線14に平行な領域を露光して、樹脂層30中にストライプ状のインク撥水層31を形成する第2の工程を実施した後、図4(c)に示す様に、例えばインクジェット方式を用いてインク撥水層31を除く樹脂層30に、R・G・B（赤・緑・青）の染料を含む着色剤を選択的に吐出して、着色し、カラーフィルタ層27を形成する第3の工程を実施する。更にカラーフィルタ層27に熱処理を施して硬化する第4の工程を実施する。熱処理はホットプレート上で100℃で2分間加熱した。

【0017】次に図4(d)に示す様に、フォトマスク（図示せず）を用いてカラーフィルタ層27のコンタクトホール領域32を除く領域に2回目の露光をする。この後、カラーフィルタ層27を現像液に漬けて、図4

(e) に示す様にカラーフィルタ層27の未露光部であるコンタクトホール領域32を除去して、TFT16のソース電極22を露出するコンタクトホール28を形成する第5の工程を実施する。最後に図4(f)に示すようにコンタクトホール28を介して、ITOからなる画素電極17をパターン形成する第6の工程を実施し、画素電極17をTFT16のソース電極22と電氣的に接触させてアレイ基板10を完成する。

【0018】この様にして形成されたアレイ基板10の画素電極17とソース電極22間のコンタクト抵抗を測定した所、十分に小さく、また信頼性試験においても表示特性の劣化はカラーフィルタを有しないアレイ基板と同等であった。

【0019】このように構成すれば、ドライエッチングを行う事無く、樹脂層30を2回露光した後、現像液に漬ける事により、コンタクト面に樹脂層の残さや再付着を生じる事無く、カラーフィルタ層27にコンタクト特性の良いコンタクトホール28を短時間で容易に形成可能となる。従って、低価格でありながら安定した品質のアレイ基板10を容易に得られ、ひいては高精細な液晶表示装置の低価格化を図る事が可能となる。

【0020】次に本発明の第2の実施の形態を図5及び図6を参照して説明する。本実施の形態は、第1の実施の形態にて、樹脂層に2回目の露光を実施する前にカラーフィルタ表面に保護膜を形成するものであり、他は第1の実施の形態と同一であることから同一部分については同一符号を付し、その説明を省略する。

【0021】本実施の形態においては、図6(a)に示すように先ず、ガラス基板11上にTFT(図示せず)を形成後、感光材を含むネガレジスト系のアクリル系共重合樹脂からなる樹脂層30をスピコート法により1μmの厚さに塗布して第1の工程を実施する。次いで図6(b)に示す様に、信号線14に平行な領域を露光して、樹脂層30中にストライプ状のインク撥水層31を形成する第2の工程を実施した後、図6(c)に示す様に、インクジェット方式を用いてインク撥水層31を除く樹脂層30に、R・G・B(赤・緑・青)の染料を含む着色剤を選択的に吐出して、着色し、カラーフィルタ層27を形成する第3の工程を実施する。

【0022】次に図6(d)に示す様に、カラーフィルタ層27上に感光材を含むネガレジスト系のアクリル系共重合樹脂からなる保護用樹脂層33を塗布する第7の工程を実施する。更にカラーフィルタ層27及び保護用樹脂層33に熱処理を施して硬化する第8の工程を実施する。

【0023】次に図6(e)に示す様に、カラーフィルタ層27及び保護用樹脂層33のコンタクトホール領域32を除く領域を露光する。この後、カラーフィルタ層27及び保護用樹脂層33を現像液に漬けて、図6

(f) に示す様にカラーフィルタ層27及び保護用樹脂

層33の未露光部であるコンタクトホール領域32を除去して、TFT16のソース電極22を露出するコンタクトホール34を形成する第9の工程を実施する。最後に図6(g)に示すようにコンタクトホール34を介して、ITOからなる画素電極17をパターン形成する第10の工程を実施し、画素電極17をTFT16のソース電極22と電氣的に接触させてアレイ基板36を完成する。

【0024】この様にして形成されたアレイ基板36の画素電極17とソース電極22間のコンタクト抵抗を測定した所、第1の実施の形態と同様十分に小さく、また表示特性の劣化もカラーフィルタを有しないアレイ基板と同等であった。

【0025】このように構成すれば、第1の実施の形態と同様、樹脂層30及び保護用樹脂層33を露光した後、現像液に漬ける事により、コンタクト面に樹脂層の残さや再付着を生じる事無く、コンタクト特性の良いコンタクトホールを短時間で容易に形成可能となり、低価格でありながら安定した品質のアレイ基板を容易に得られ、ひいては高精細な液晶表示装置の低価格化を図る事が可能となる。更にカラーフィルタ27上に保護用樹脂層33を塗布することにより、現像時、カラーフィルタ27が外気と直接接せず、現像時に現像液に直接触れないので、カラーフィルタ27に異物が付着したり、水分による変質により色の劣化を生じる事が無く、カラーフィルタ27の色調を鮮明に保持できる。従ってこのようなアレイ基板を液晶表示装置に用いる事により、鮮明なカラー表示を容易に得られる。

【0026】尚本発明は上記実施の形態に限られるものでなく、その趣旨を変えない範囲での変更は可能であって、例えば樹脂層の材料や膜厚は限定されない。又樹脂層を着色する着色剤もY・M・C(イエロー・マゼンタ・シアン)等であっても良い。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、長時間を要するドライエッチングを行うこと無く、絶縁性基板上に形成される樹脂層を露光後、現像するのみで、残さや再付着が無い、コンタクト特性の良いコンタクトホールを短時間で形成可能となる。従って低価格でありながら安定した品質のアレイ基板を容易に得られ、ひいては低価格、高精細で鮮明なカラー液晶表示装置を提供可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態のアレイ基板を示す一部概略平面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態のアレイ基板を示す図1のX-X'線に沿った概略断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態のアレイ基板上に形成されるコンタクトホールを示す一部概略平面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態のアレイ基板を示す図3のA-A'線に沿ったコンタクトホール形成方法を示し、(a)はその樹脂層を塗布した状態を示し、(b)はそのインク撥水層を形成した状態を示し、(c)はそのカラーフィルタ層を形成した状態を示し、(d)はその樹脂層の2回目の露光状態を示し、(e)はその樹脂層にコンタクトホールを形成した状態を示し、(f)はその画素電極をパターン形成した状態を示す概略説明図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態のアレイ基板上に形成されるコンタクトホールを示す一部概略平面図である。

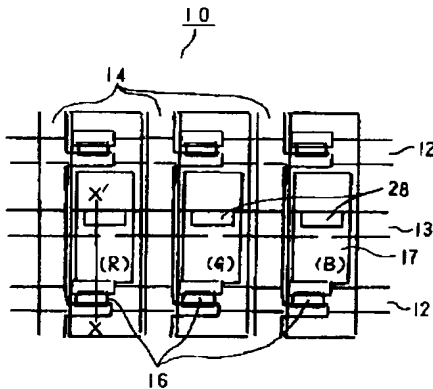
【図6】本発明の第2の実施の形態のアレイ基板を示す図5のB-B'線に沿ったコンタクトホール形成方法を示し、(a)はその樹脂層を塗布した状態を示し、(b)はそのインク撥水層を形成した状態を示し、(c)はそのカラーフィルタ層を形成した状態を示し、(d)はその保護用樹脂層を塗布した状態を示し、(e)はその樹脂層及び保護用樹脂層の露光状態を示す概略説明図である。

* し、(f)はその樹脂層及び保護用樹脂層にコンタクトホールを形成した状態を示し、(g)はその画素電極をパターン形成した状態を示す概略説明図である。

【符号の説明】

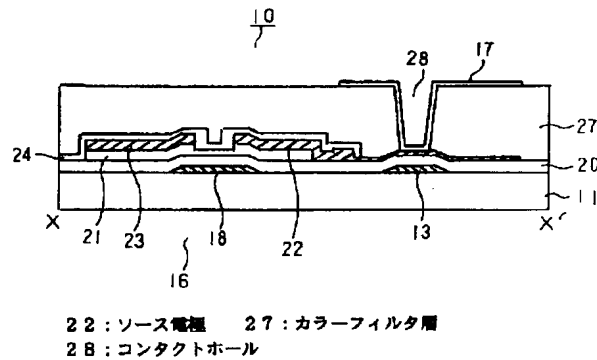
- 10…アレイ基板
- 11…ガラス基板
- 12…走査線
- 13…補助容量線
- 14…信号線
- 16…TFT
- 17…画素電極
- 18…ゲート電極
- 21…半導体層
- 22…ソース電極
- 23…ドレイン電極
- 27…カラーフィルタ層
- 28…コンタクトホール
- 30…樹脂層
- 31…インク撥水層

【図1】



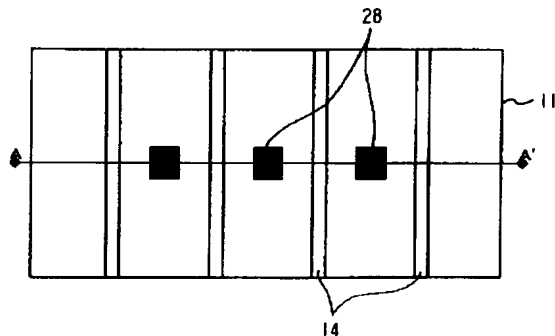
10: アレイ基板 12: 走査線 13: 補助容量線
14: 信号線 16: TFT 17: 画素電極

【図2】

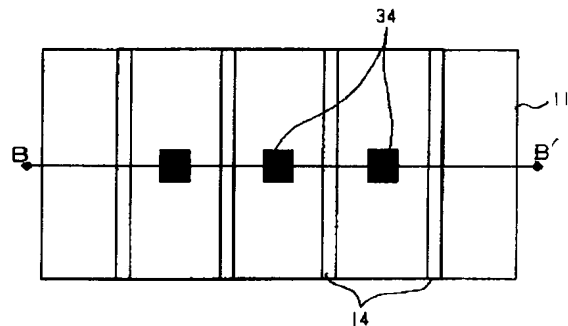


22: ソース電極 27: カラーフィルタ層
28: コンタクトホール

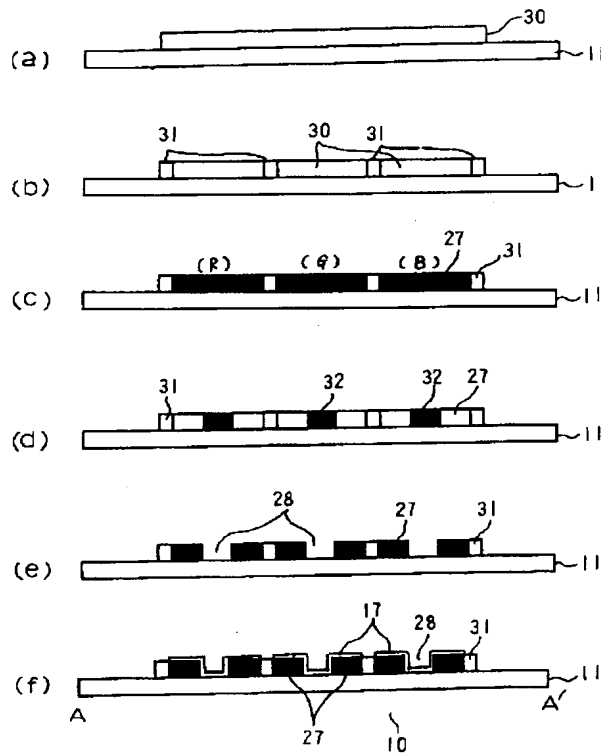
【図3】



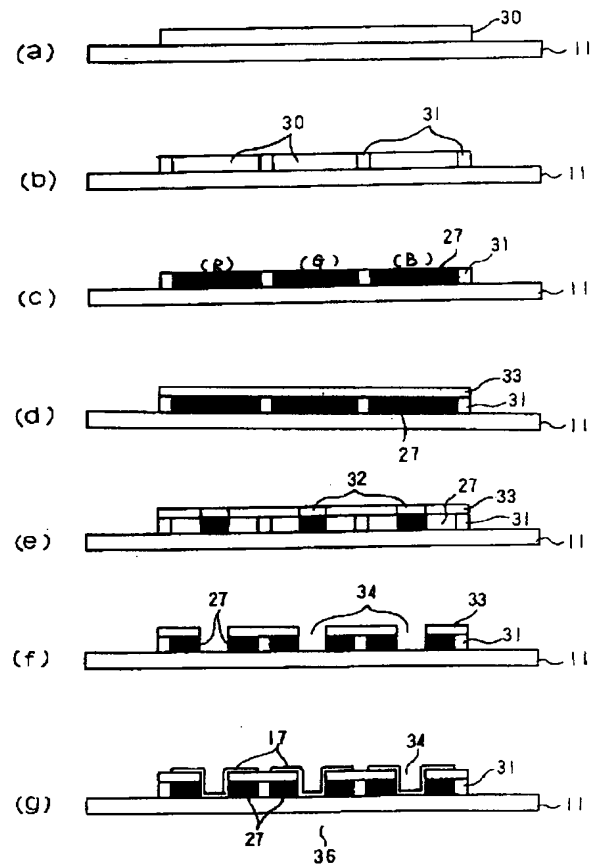
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 9 F 9/00
9/30

識別記号

3 4 6
3 4 9

F I

G 0 9 F 9/30
G 0 2 F 1/136

テームコード (参考)

3 4 9 A
5 0 0

(72)発明者 大本 信繁

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1 東
芝電子エンジニアリング株式会社内

F ターム (参考)

2H048 BA43 BA48 BA64 BB02 BB44
2H091 FA02Y FB04 FC22 FC23
FC25 FC26 FD04 FD05 GA02
GA13 LA12
2H092 JA26 JA46 JB05 JB56 JB69
KB25 MA10 MA15 NA11 NA27
PA08
5C094 AA43 AA44 BA03 BA43 CA19
CA24 EA04 EA07 ED02
5G435 AA17 BB12 CC09 CC12 GG12
KK05 KK09